

будет отличаться. Площадь, на которой будет производиться измерение числа зерен алмазов  $Z$ , а соответственно и определение концентрации, должна выбираться так, чтобы разброс  $Z$  был минимальным. Это обеспечит наиболее точное определение концентрации алмазов в АГП.

## Литература

1. Прудников, Е.Л. Инструмент с алмазно-гальваническим покрытием / Е.Л. Прудников. – М.: Машиностроение, 1985. – С. 95.
2. Основы проектирования и технология изготовления абразивного и алмазного инструмента / В.Н. Бакуль [и др.]. – М.: Машиностроение, 1975. – 296 с.
3. Порошки алмазные: ГОСТ 9206-80.

УДК 621.993

## ОПРЕДЕЛЕНИЕ ВЕЛИЧИНЫ КОРРЕКТИРОВКИ НА ПАРАМЕТРЫ КАНАВОЧНОГО РЕЗЦА С УЧЕТОМ ДЕФОРМАЦИЙ БАЗОВЫХ ПОВЕРХНОСТЕЙ ДЛЯ КРЕПЛЕНИЯ СПМ

**В. А. Гречишников, П. М. Пивкин**

*Московский государственный технологический университет «Станкин»,  
Москва, Российская Федерация*

Силы резания

Выберите материал заготовки	Сталь 40		
Действительный предел прочности $S_b$	600 МПа	Удельные касательные напряжения $\tau_y$	420 МПа
Среднее касательное напряжение $\sigma^*$	270 МПа	Коэффициент усадки стружки $\epsilon_1$	12 мм
Относительная длина контакта $c/a$	2.098074164	Условный предел прочности $\sigma_0$	525 МПа
Попытка $S$	0.2 мм/об	Глубина резания $t$	3 мм
Угол $\phi$ плеча $\varphi$	90°	Критерий закругления $R_z$	0.4 мм

$$P_y = (R_v + N_t) \sin \varphi = \left( K_v S_b St + \sigma_b h_3 \frac{t}{\sin \varphi} \right) \sin \varphi$$

$$P_z = R_e + F_1 \square = (K_e S_b St + 0.75 S_b H_0) \left( \frac{t}{\sin \varphi} \right)$$

$K_v$  и  $K_e$  - удельные силы стружкообразования. Удельная сила, это сила, приходящаяся на 1 мм<sup>2</sup> сечения среза:

$$K_e = \frac{\tau_y \epsilon + \frac{1}{\epsilon} - 2 \sin \gamma}{S_b a \epsilon} + \frac{q_f c 1}{S_b a \epsilon}$$

$$K_v = \frac{q_f c 1 \epsilon - \sin \gamma}{S_b a \epsilon \cos \gamma} - \frac{\tau_y \epsilon + \frac{1}{\epsilon} - 2 \sin \gamma}{S_b \cos \gamma} \tan \gamma$$

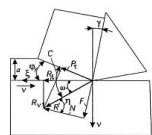


Схема сил в плоскости стружкообразования, действующих на стружку со стороны передней поверхности инструмента и условной плоскости сдвига

Удельные силы стружкообразования

$K_e$	2.04890744
$K_v$	0.6996305

Составляющие главной силы резания

$P_z$	3562.813884 Н
$P_y$	681874.0539 Н

Рис. 1. Окно ввода параметров обработки

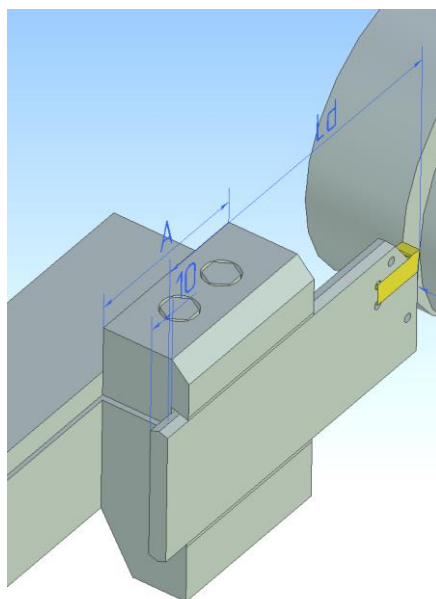


Рис. 2. Канавочный резец с резцовым блоком

С учетом рассчитанных величин сил резания, произведен расчет погрешностей позиционирования инструментального блока при установке его в револьверную головку.

**Погрешности установки резца для обработки глубоких канавок зависит от следующих факторов:**

- погрешность изготовления посадочного гнезда в револьверной головке ( $\delta 1$ );
- угловая погрешность резцового блока относительно револьверной головки ( $\delta 2$ );
- погрешность изготовления посадочного гнезда резцового блока ( $\delta 3$ );
- угловая погрешность резца относительно резцового блока ( $\delta 4$ ).

Величины угловых погрешностей можно определить, пользуясь данными по точности позиционирования инструментального блока, например, из каталога фирмы Sandvik Coromant. При расчете угловых погрешностей необходимо учитывать величины вылета инструмента.

delta12	$(Ld - 0.5 \cdot A - 10) \cdot 0.02 / 100$
delta13	0.01
delta14	$(Ld - A - 10) \cdot 0.015 / 100$

Рис. 3. Угловые погрешности: delta12 – угловая погрешность резцового блока относительно револьверной головки; delta13 – погрешность изготовления посадочного гнезда резцового блока; delta14 – угловая погрешность резца относительно резцового блока

Коэффициент относительного рассеивания  $K_e$ :

$K_{e1}$	$1 + \sqrt{(1.09 \cdot \delta_{11})^2 + (1.09 \cdot \delta_{12})^2 + (1.09 \cdot \delta_{13})^2 + (1.09 \cdot \delta_{14})^2}$
----------	--

Рис. 4

Угловая погрешность:

$e_{1s}$	$1/K_{e1} \cdot \sqrt{(\delta_{11} \cdot 1.09)^2 + (\delta_{12} \cdot (L_d - 0.5 \cdot A - 10) / 100 \cdot 1.09)^2 + (\delta_{13} \cdot 1.09)^2 + (\delta_{14} \cdot (L_d - 0.5 \cdot A - 10) / 100 \cdot 1.09)^2}$
----------	---

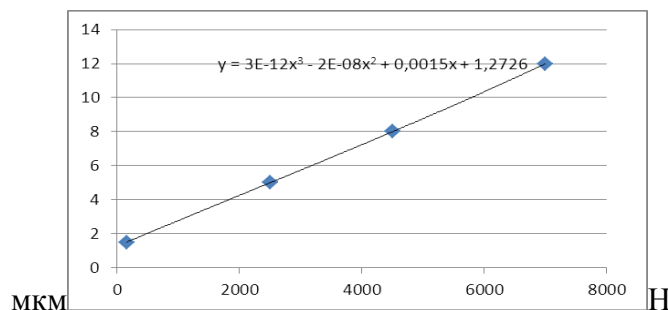
Рис. 5

**Перемещения инструментального блока канавочного резца в результате сил резания.** Податливость в соединении резцового блока и револьверной головки –  $Pod11$ . Податливость в соединении резцового блока и канавочного резца –  $Pod12$ . Сумарное перемещение инструментального блока ( $\delta_s$ ) под действием сил резания:

$\delta_{s1}$	$(P_z \cdot (L_d - 0.5 \cdot A - 10)^3 / (3 \cdot E \cdot J_{11}) + P_z \cdot (L_d - A - 10)^3 / (3 \cdot E \cdot J_{12}) + P_z \cdot Pod11 \cdot (L_d - 0.5 \cdot A - 10)^2 + P_z \cdot Pod12 \cdot (L_d - A - 10)^2) / 1000$
---------------	--

Рис. 6

**Контактные деформации в базовых поверхностях под пластину.** Величины контактных деформаций были получены в результате нагружения конструкции в программном комплексе Solid Works Simulation. Для использования этих данных была выведена математическая закономерность изменения деформаций от нагружения, как функция одной переменной.



$kont\_def$	$(3E-12 \cdot P_z^3 - 2E-08 \cdot P_z^2 + 0.0015 \cdot P_z + 1.2726) / 1000$
-------------	--

Рис. 7

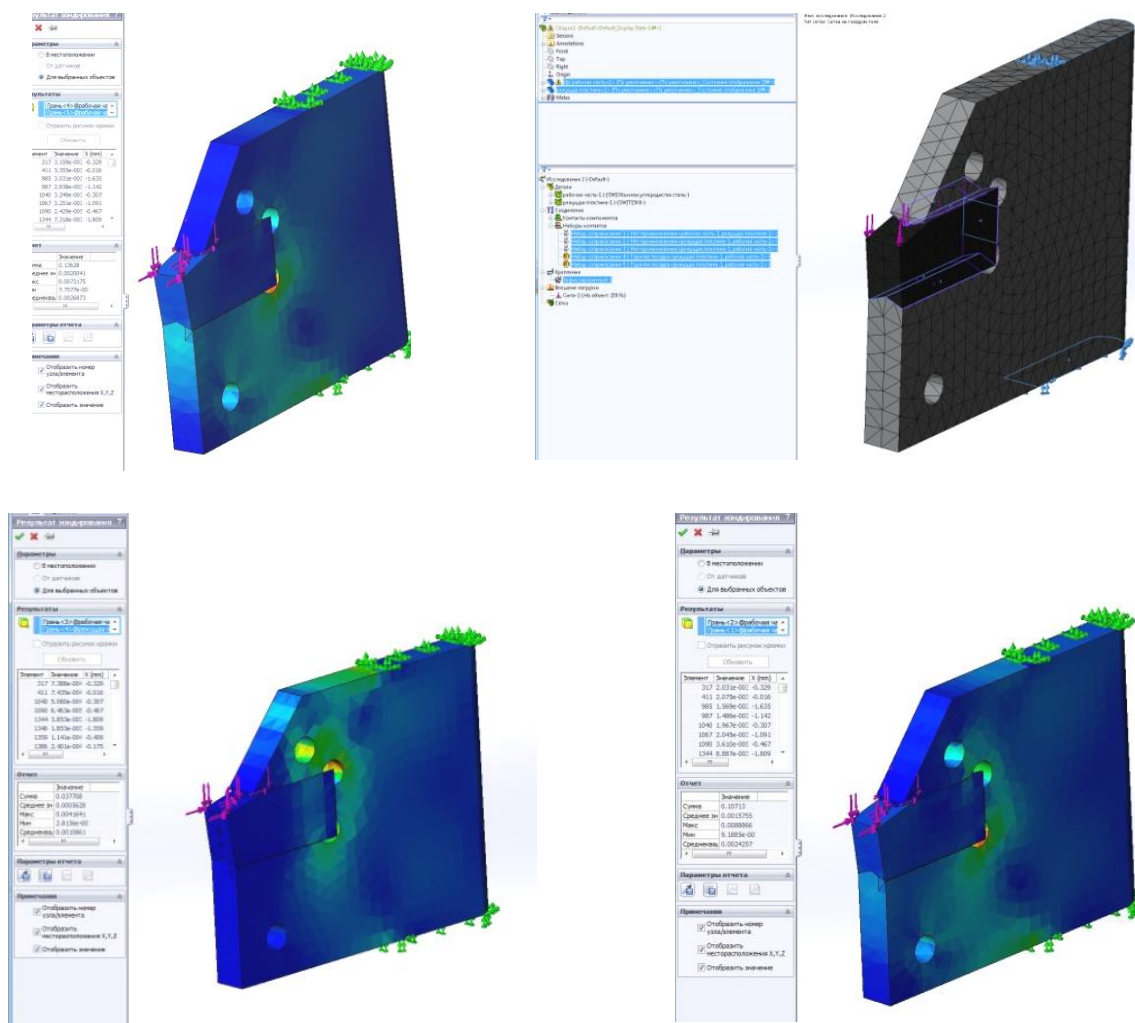


Рис. 8. Расчет контактных деформаций в программе Solid Works Simulation

В результате суммарная погрешность позиционирования, складывающаяся из погрешности установки за счет перекосов и биений и объемных и контактных деформаций инструментального блока:

$$\Delta_{\text{sum}} = \Delta_{\text{kont\_def}} + \Delta_{\text{deltab1}} + \Delta_{\text{deltas1}}$$

Рис. 9

## Литература

1. Металлорежущий инструмент: учебник / В.А. Гречишников [и др.]. – М.: ИЦ МГТУ «Станкин», «Янус-К», 2005. – 586 с.
2. Пивкин, П.М. Исследование влияния геометрических параметров канавочных резцов на составляющие силы резания / В.А. Гречишников, П.М. Пивкин // Студ. науч.-техн. конф. МГТУ «МАМИ», Москва, 24 апр. 2012 г.).